

EDIÇÃO EXTRAORDINÁRIA



VII FÓRUM DE GESTORES
DAS INSTITUIÇÕES DE EDUCAÇÃO
EM ENGENHARIA

16 de Novembro de 2017 Brasília - DF



***DIRETRIZES INOVADORAS PARA A
EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA***



Associação Brasileira de Educação em Engenharia

DIRETRIZES INOVADORAS PARA A ENGENHARIA

**RELATO DOS TRABALHOS
DA COMISSÃO DE DIRETRIZES DA ABENGE
16 NOV 2017**



TÓPICOS DA APRESENTAÇÃO

- 1. Comissão, Antecedentes, Atividades**
2. *Contexto e Dados Engenharia*
3. *Curso Engenharia (Perfil e Competências)*
4. *Estratégias e Métodos de Ens / Aprendizagem
Interação Cursos / Empresas*
5. *Organização dos Cursos*
6. *Perfil do Pessoal do Curso*
7. *O PPC*
8. *Avaliação dos Cursos de Engenharia*

Comissão ABENGE



Maria José Gazzi Salum	(Diretoria 1999 / 2004)
Silvia Costa Dutra	(Diretoria 2005 / 2010)
Ana M Ferreira de Mattos Rettl	(Diretoria 2011 / 2016)
Marcos José Tozzi	(Diretoria 2011 / 2016) (*)
Messias Borges Silva	(USP/Lorena UNESP/Guará)
Vanderli Fava de Oliveira	(Diretoria atual)
Luiz Paulo Brandão	(Diretoria atual)
Valquíria Villas Boas G Missel	(Diretoria atual)
Vagner Cavenaghi	(Diretoria atual)
Octavio Mattasoglio Neto	(Diretoria atual)
Adriana Maria Tonini	(Ed Rev da ABENGE)



ANTECEDENTES

- ✓ **Jan a Mar / 2017 – Reuniões SESU/MEC, CES/CNE MEI/CNI, CONFEA;**
- ✓ **11 abr - Reunião com organismos governo, CNI/MEI e representantes IES;**
- ✓ **12 jul - Forum de Gestores ABENGE;**
- ✓ **Ago Set – Recebimento contribuições IES;**
- ✓ **26 Set – Forum de Gestores Cobenge 2017;**
- ✓ **17/18 out – Reunião da Comissão ABENGE em Brasilia;**
- ✓ **08 e 09 nov – Reunião da Comissão ABENGE;**
- ✓ **10 nov – Reunião com CES/CNE e MEI/CNI**

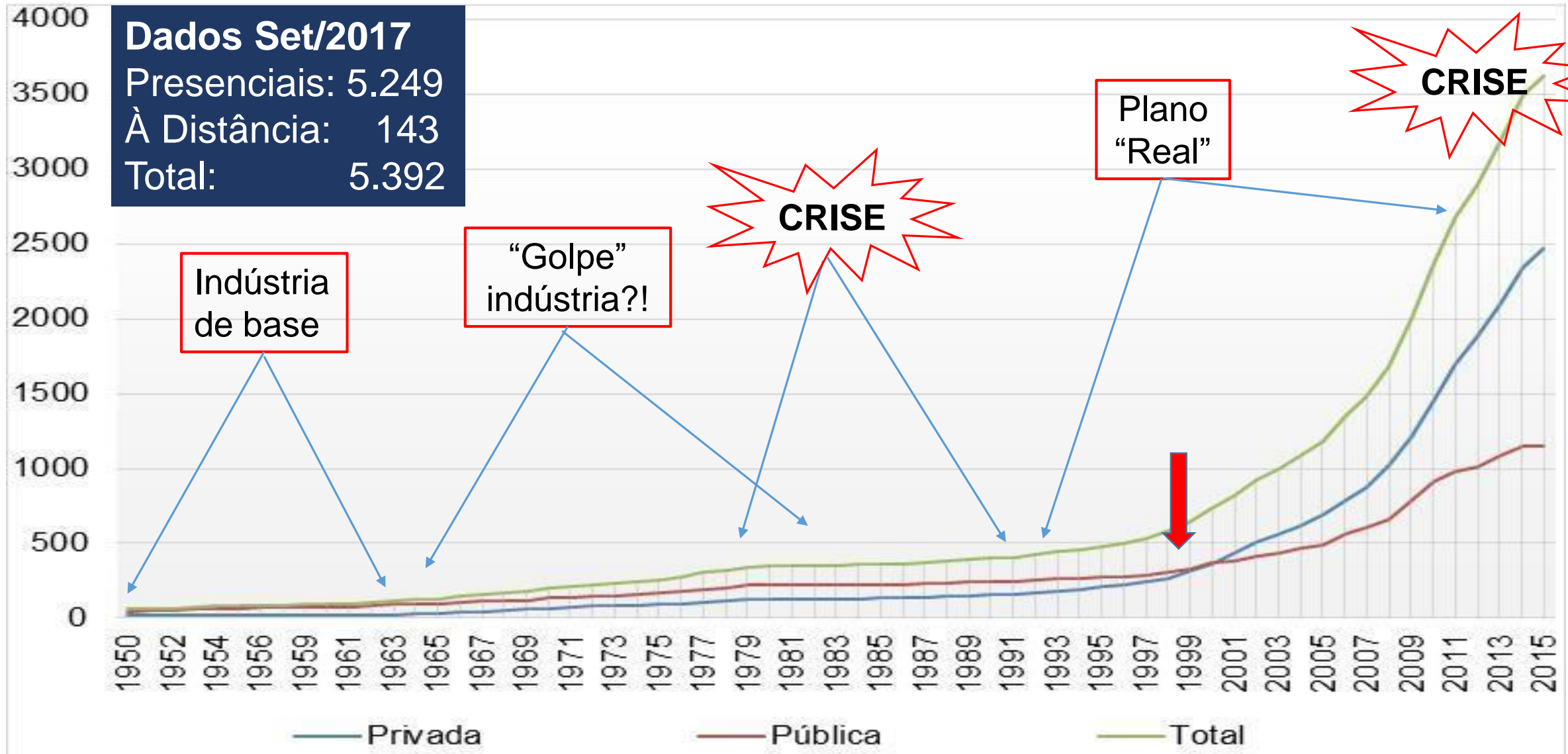
REUNIÕES COM MEI/CNI → MAI, JUL, AGO, OUT



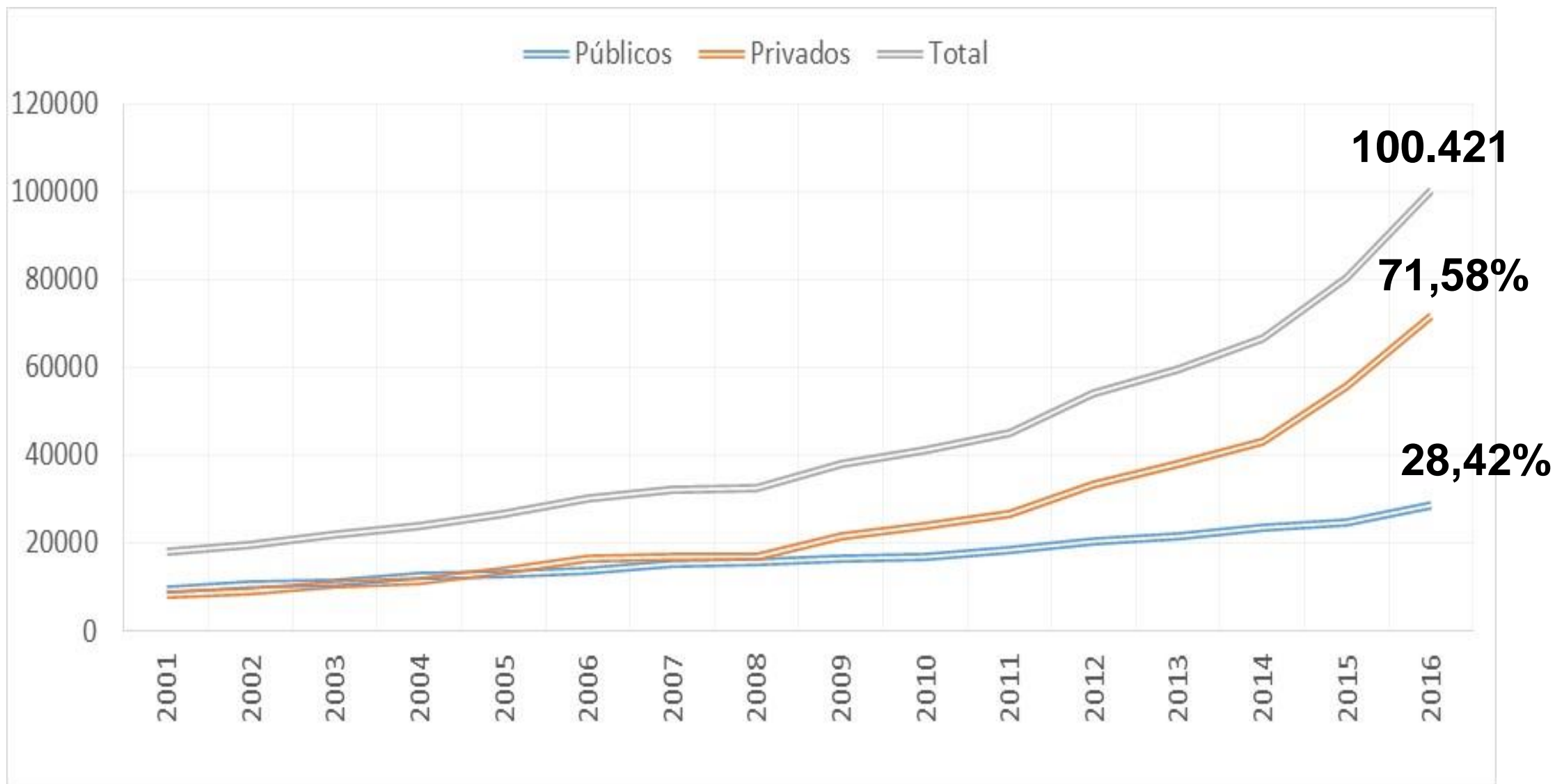
TÓPICOS DA APRESENTAÇÃO

1. *Comissão, Antecedentes, Atividades*
2. **Contexto e Dados Engenharia**
3. *Curso Engenharia (Perfil e Competências)*
4. *Estratégias e Métodos de Ens / Aprendizagem
Interação Cursos / Empresas*
5. *Organização dos Cursos*
6. *Perfil do Pessoal do Curso*
7. *O PPC*
8. *Avaliação dos Cursos de Engenharia*

EXPANSÃO DO Nº DE CURSOS DE ENGENHARIA

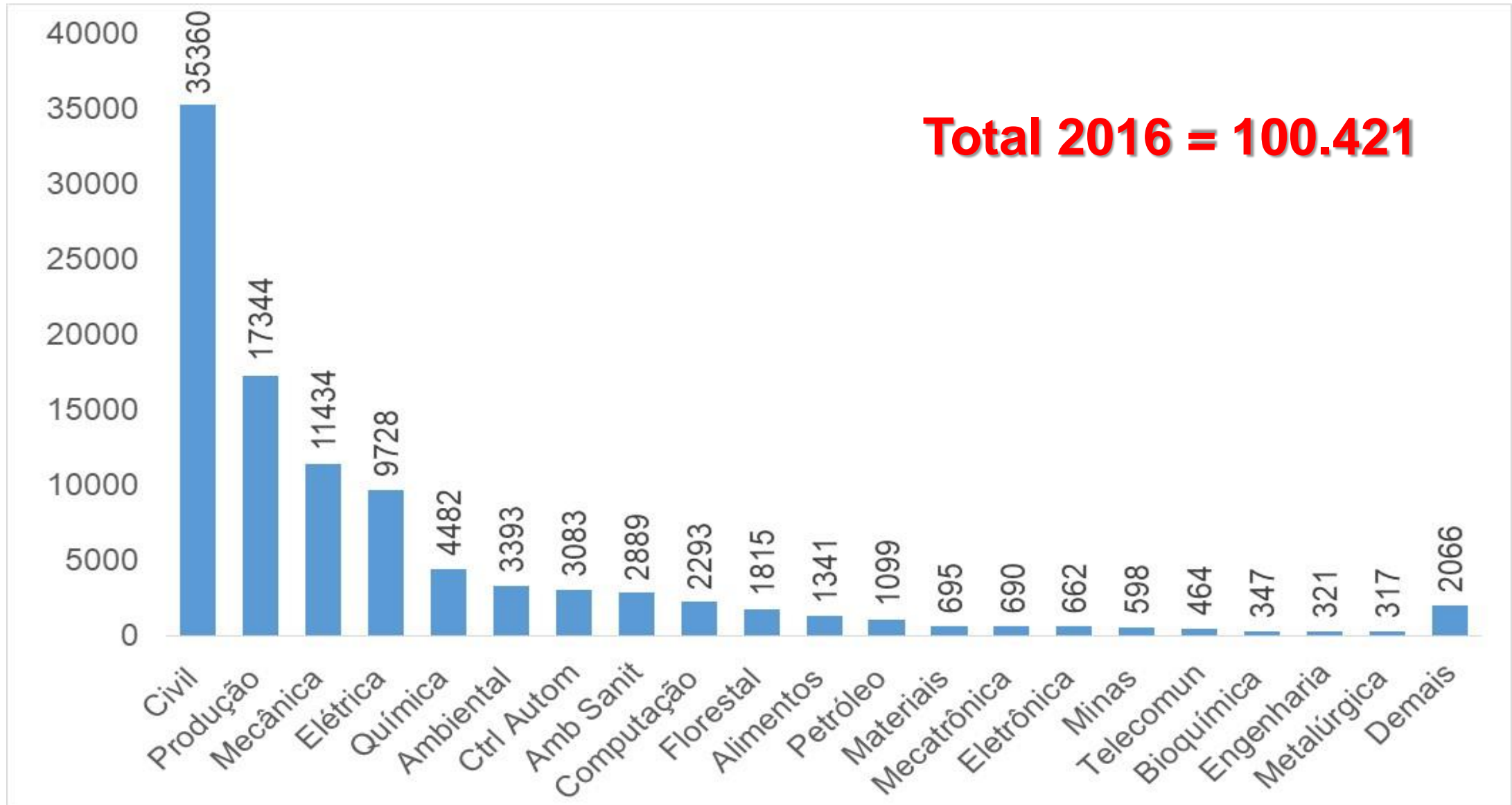


CONCLUINTES DOS CURSOS DE ENGENHARIA



Fonte: base dados emec.mec.gov.br, out/2017

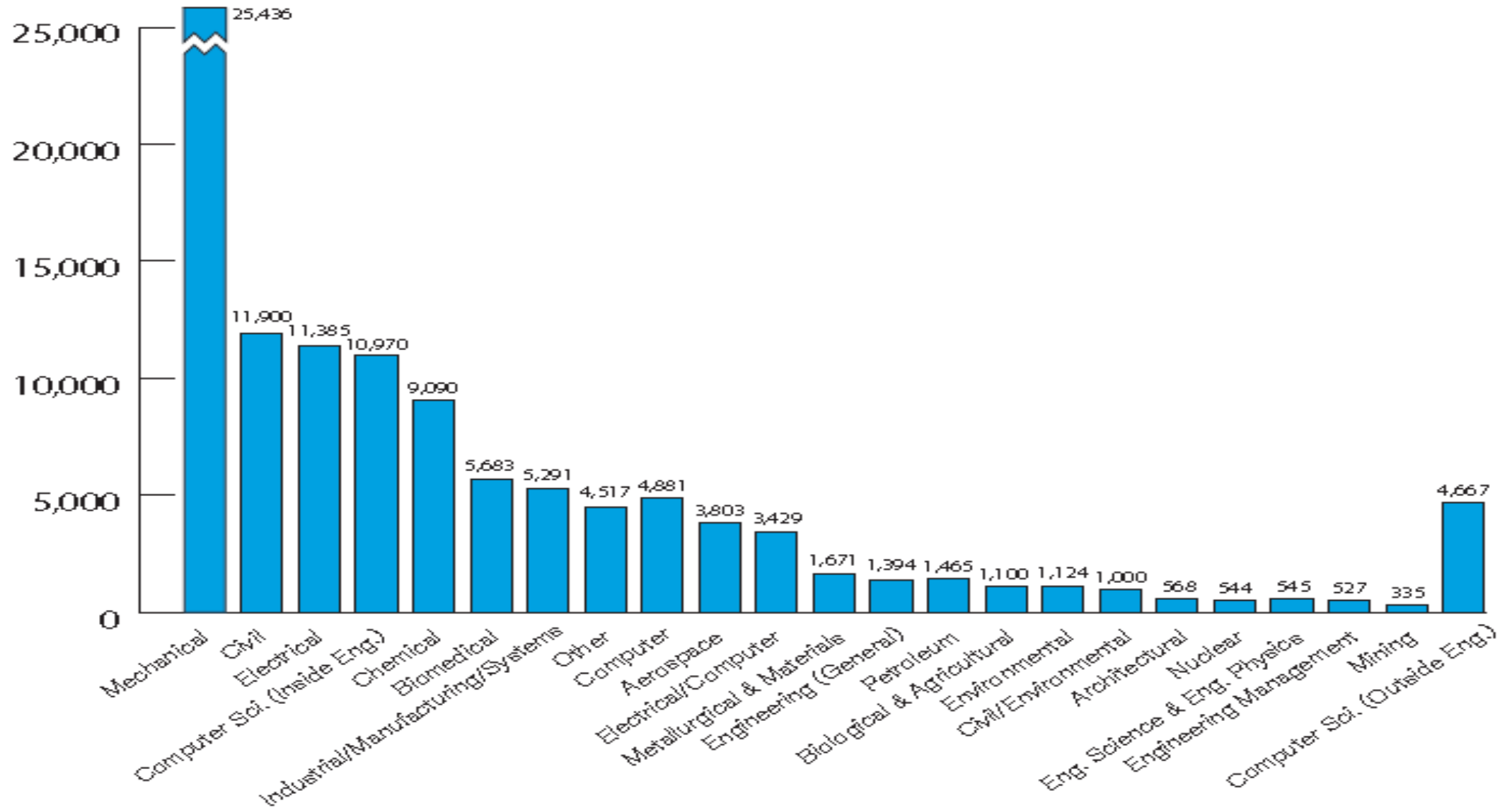
CONCLUINTES CURSOS DE ENGENHARIA



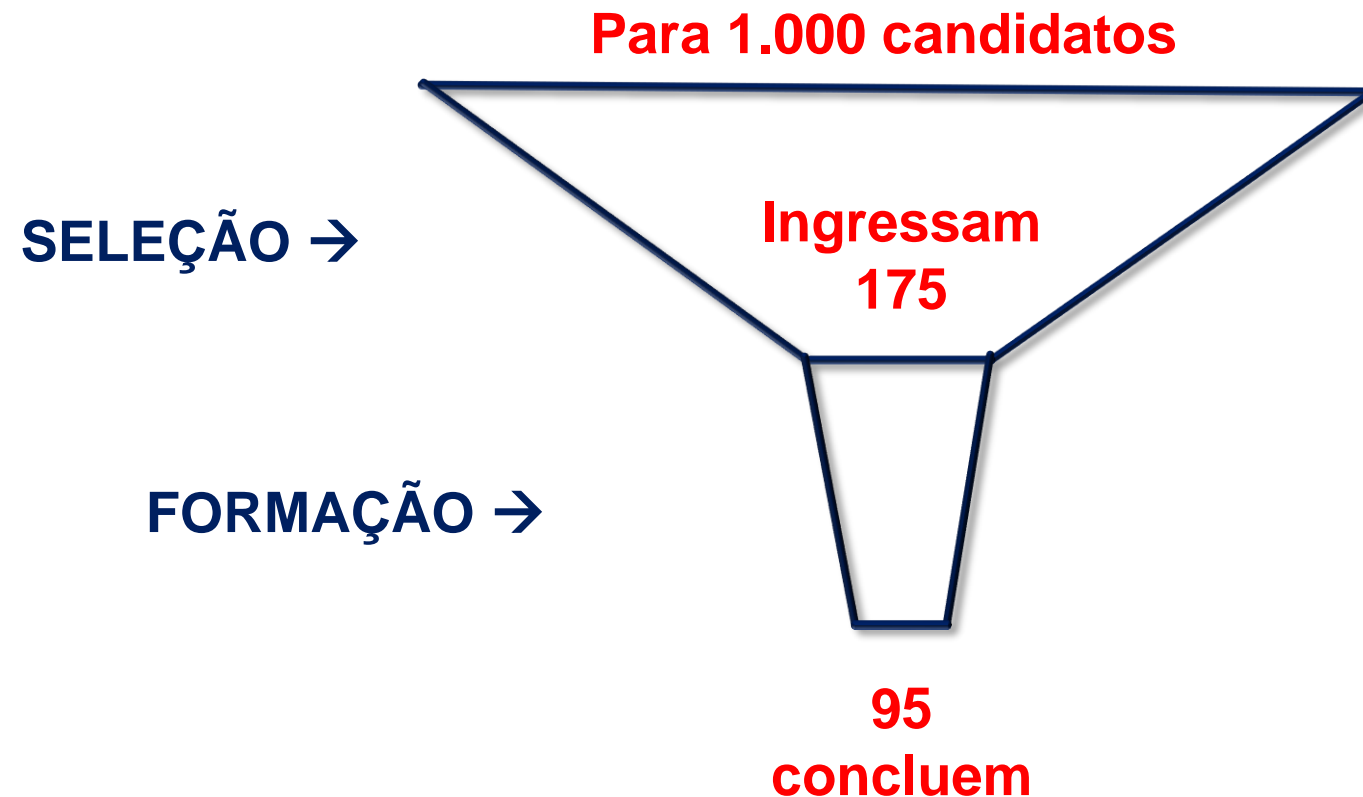
Fonte: base dados inep.gov.br, out/2017

Concluintes Estados Unidos (2015) – Fonte: ASEE (USA)

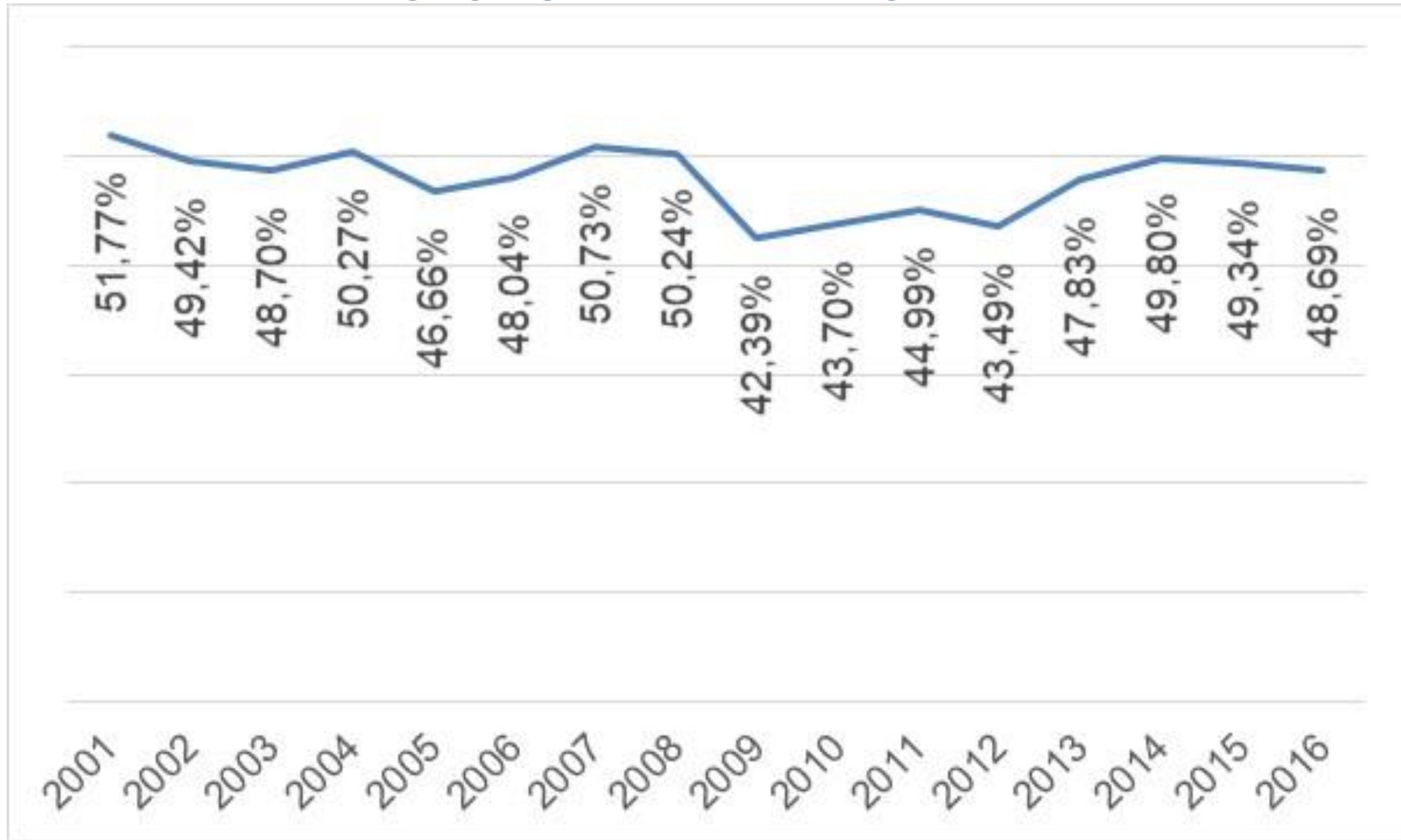
Bachelor's Degrees Awarded by Engineering Discipline: 106,658*



O FUNIL DA FORMAÇÃO EM ENGENHARIA (estimativa)



EVASÃO ESTIMADA NA ENGENHARIA



Fonte: base dados inep.gov.br - 2017



PNE - Educação Superior

META 12 e META 13 → ELEVAR

- ✓ **Taxa de conclusão na Graduação para 90% (e 75% nas privadas)**
- ✓ **1/3 das vagas em cursos noturnos**
- ✓ **Relação aluno/professor para 18 (mediante estratégias de aproveitamento de créditos e inovações acadêmicas que valorizem a aquisição de competências de nível superior.)**
- ✓ **10% de Extensão na Graduação (prioridade campo Social)**
- ✓ **75% Mestres e Doutores nas IES, mínimo de 35% de Doutores**
- ✓ **Rendimento no ENADE: 60% > 60 e 5% > 75%**

➤ **META 14:**

- **Estimular a participação das mulheres nos cursos de pós-graduação stricto sensu, em particular aqueles ligados às áreas de engenharia, matemática, física, química, informática e outros no campo das ciências;**



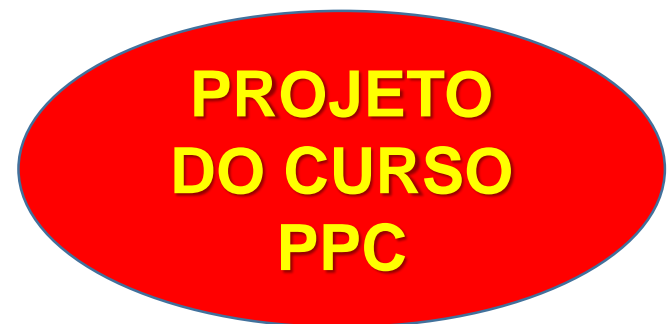
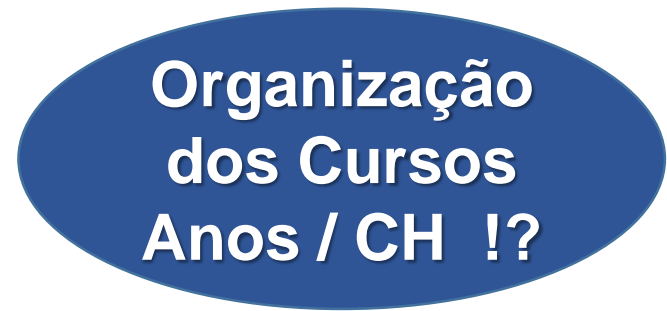
DCNs - Res CNE/CES

- **Nº 11, 11 mar 2002 - Engenharia**
- Nº 1, 2 fev 2006 - **Engenharia Agrônômica** ou **Agronomia**
- Nº 2, 2 fev 2006 - **Engenharia Agrícola**
- Nº 3, 2 fev 2006 - **Engenharia Florestal**
- Nº 5, 2 fev 2006 - **Engenharia de Pesca**
- **Nº 2, 18 jun 2007 – Carga Horária e Integralização**
- Nº 1, 6 jan 2015 - Geologia e **Engenharia Geológica**
- Nº 5, 16 nov 2016 - Ciência da Computação, Sistemas de Informação, **Engenharia de Computação, Engenharia de Software** e Licenciatura em Computação



TÓPICOS DA APRESENTAÇÃO

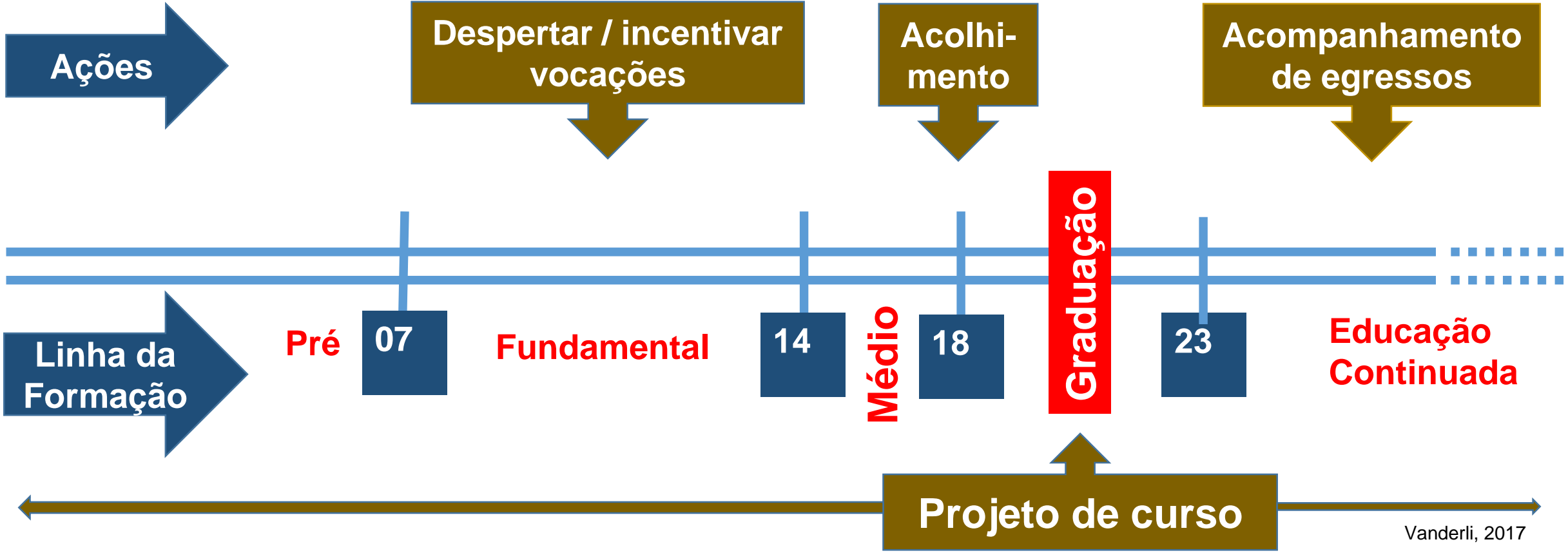
1. *Comissão, Antecedentes, Atividades*
2. *Contexto e Dados Engenharia*
3. **Curso Engenharia (Perfil e Competências)**
4. *Estratégias e Métodos de Ens / Aprendizagem
Interação Cursos / Empresas*
5. *Organização dos Cursos*
6. *Perfil do Pessoal do Curso*
7. *O PPC*
8. *Avaliação dos Cursos de Engenharia*



**PROJETO
DO CURSO
PPC**

**Avaliação
Autoavaliação**

FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO: TRAJETÓRIA ...



ENGENHARIA



"Engenharia é a arte de dirigir as grandes fontes de energia da natureza para o uso e conveniência do homem" (T Tredgold).

Ciência
Tecnologia
Inovação

Gera Conhecimento
Aplica Tecnologia
Projeta Soluções
Forma Engenheiros

"Ciclo de Vida" Produtos
(Bens ou Serviços)

Bases do
Projetista Inovador

"Ciclo de Vida"
Empreendimentos

Bases do
Gestor Empreendedor

Formar Engenheiros
e Técnicos

Bases Educ/Treinam
(Educ em Engenharia)

3 ÁREAS DE
COMPETÊNCIA?

Resolução N° 1.073, de 19 de abril de 2016 (CONFEA)



Atividade 01 – Gestão, supervisão, coordenação, orientação técnica.

Atividade 02 – Coleta de dados, estudo, planejamento, anteprojeto, projeto, detalhamento, dimensionamento e especificação.

Atividade 03 – Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental.

Atividade 04 – Assistência, assessoria, consultoria.

Atividade 05 – Direção de obra ou serviço técnico.

Atividade 06 – Vistoria, perícia, inspeção, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem.

Atividade 07 – Desempenho de cargo ou função técnica.

Atividade 08 – Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão.

Atividade 09 – Elaboração de orçamento.

Atividade 10 – Padronização, mensuração, controle de qualidade.

Atividade 11 – Execução de obra ou serviço técnico.

Atividade 12 – Fiscalização de obra ou serviço técnico.

Atividade 13 – Produção técnica e especializada.

Atividade 14 – Condução de serviço técnico.

Atividade 15 – Condução de equipe de produção, fabricação, instalação, montagem, operação, reforma, restauração, reparo ou manutenção.

Atividade 16 – Execução de produção, fabricação, instalação, montagem, operação, reforma, restauração, reparo ou manutenção.

Atividade 17 – Operação, manutenção de equipamento ou instalação.

Atividade 18 – Execução de desenho técnico.



PERFIL DO EGRESSO

Não só o perfil ...

Também: como atingir este perfil ...



Perfil do Egresso (Relato Consolidado)

Ainda não é proposta ABENGE.

Está em discussão ...



O Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do egresso um engenheiro com formação generalista e humanista, criativo, cooperativo, ético e socialmente comprometido, apto a pesquisar, aplicar e desenvolver novas tecnologias, com atuação empreendedora, crítica e reflexiva na identificação e no desenvolvimento de soluções de engenharia, considerando aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, e que seja capaz de atuar e se adaptar às novas demandas da sociedade e do mundo do trabalho com postura isenta de qualquer tipo de discriminação.



COMPETÊNCIAS

Não só as competências ...

Também: como atingir estas competências

...



COMPETÊNCIA



DEFINIR “COMPETÊNCIAS” COMO O NORTEADOR DAS DIRETRIZES CURRICULARES PARA ENGENHARIA

“... capacidade de articular, mobilizar e aplicar um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes em um contexto específico.”

“O Conceito de Competência e seus desdobramentos didático-pedagógicos na UNISINOS” – Silvia Dutra, Carime Elias, Maria Dal’Igna, Eli Fabris e Karla Saraiva.

“Competencia es la capacidad de articular eficazmente un conjunto de esquemas (estructuras mentales) y valores, permitiendo movilizar (poner a disposición) distintos saberes, en un determinado contexto con el fin de resolver situaciones profesionales.”

(Perrenoud y LeBoterf, em: “Acuerdo sobre Competências Genéricas” - CONFEDI)

COMPETÊNCIAS (Relato Consolidado)

Ainda não é proposta ABENGE.

Está em discussão ...



- I. Aplicar conhecimentos matemáticos (linguagem da engenharia) e os demais conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia.
- II. Projetar e operacionalizar novos sistemas de governanças empreendedoras, desenvolver sensibilidade global nas organizações, projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para problemas.
- III. Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados.
- IV. Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos.
- V. Desenvolver raciocínio lógico e matemático para a otimização constante de sistemas, produtos, processos e serviços.
- VI. Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia.
- VII. Identificar, formular e desenvolver soluções inovadoras para problemas de engenharia, considerando a sua viabilidade econômica do projeto.
- VIII. Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas.
- IX. Supervisionar e avaliar a operação e a manutenção de sistemas.
- X. Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica, tanto presencialmente quanto virtualmente.
- XI. Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica, tanto presencialmente quanto virtualmente.
- XII. Interagir com diferentes culturas, mediante trabalho em equipes presenciais ou virtuais, de modo a facilitar a construção coletiva.

COMPETÊNCIAS (Relato Consolidado)

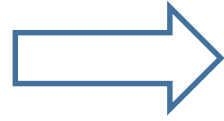
Ainda não é proposta ABENGE.

Está em discussão ...



- XIII. Interagir com diferentes culturas, mediante trabalho em equipes presenciais ou virtuais, de modo a facilitar a construção coletiva.
- XIV. Atuar de forma colaborativa em equipes multidisciplinares, tanto presencial quanto em rede, de forma ética e profissional.
- XV. Gerenciar projetos e liderar de forma proativa e colaborativa, definindo estratégias e construindo consenso nos grupos.
- XVI. Simular e analisar diferentes cenários com foco na tomada de decisões.
- XVII. Interpretar e aplicar a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão.
- XVIII. Reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais).
- XIX. Pesquisar, identificar e desenvolver oportunidades para a inserção de soluções de engenharia, especialmente aquelas potencialmente transformadoras da realidade social relacionadas à acessibilidade e às diferenças humanas.
- XX. Realizar avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de engenharia no contexto social e ambiental.
- XXI. Assumir a postura investigativa e autônoma, com vistas a aprendizagem contínua, a produção de novos conhecimentos e desenvolvimento de novas tecnologias.
- XXII. Exercer suas atribuições profissionais segundo os princípios da ética e da responsabilidade sócio-ambiental.

Super Engenheiro !!!



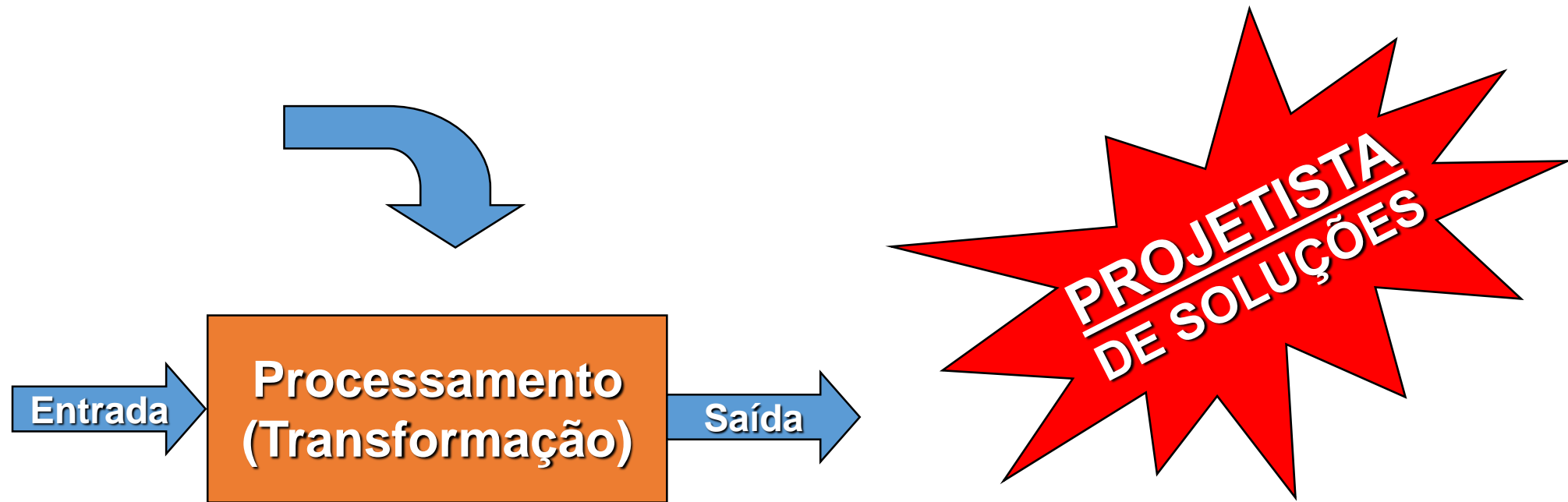
E o Super Professor ???



PERFIL NECESSÁRIO DO ENGENHEIRO

Engenheiro: Atua na Cadeia Produtiva

- **Transformar: Insumo e Matéria Prima ... Conhecimentos e Atributos**
- **em Produtos (bens ou serviços) ... com SUSTENTABILIDADE**





TÓPICOS DA APRESENTAÇÃO

1. *Comissão, Antecedentes, Atividades*
2. *Contexto e Dados Engenharia*
3. *Curso Engenharia (Perfil e Competências)*
4. ***Estratégias e Métodos de Ens / Aprendizagem
Interação Cursos / Empresas***
5. *Organização dos Cursos*
6. *Perfil do Pessoal do Curso*
7. *O PPC*
8. *Avaliação dos Cursos de Engenharia*

Estratégias e Métodos de Aprendizagem



- ✓ Incorporar estratégias “ativas” no processo de ensino-aprendizagem
- ✓ Projetos integralizadores (ou integradores?); multi, trans e interdisciplinares ao longo do curso
- ✓ “Trabalho de Conclusão”
- ✓ “Estágio(s) obrigatório(s)”
- ✓ Empresa Júnior / GET / etc
- ✓ Atividades: Complementares – Extensão – **Nas Empresas***
- ✓ Laboratórios (virtuais/remotos/tradicionais)
- ✓ Ambientes (ou Espaços) de **aprendizagem X sala de aula tradicional**
- ✓ Atividades **presenciais e não presenciais**
 - ✓ **INTERNACIONALIZAÇÃO** (em acordo com as Competências)

Integração Cursos / Empresa

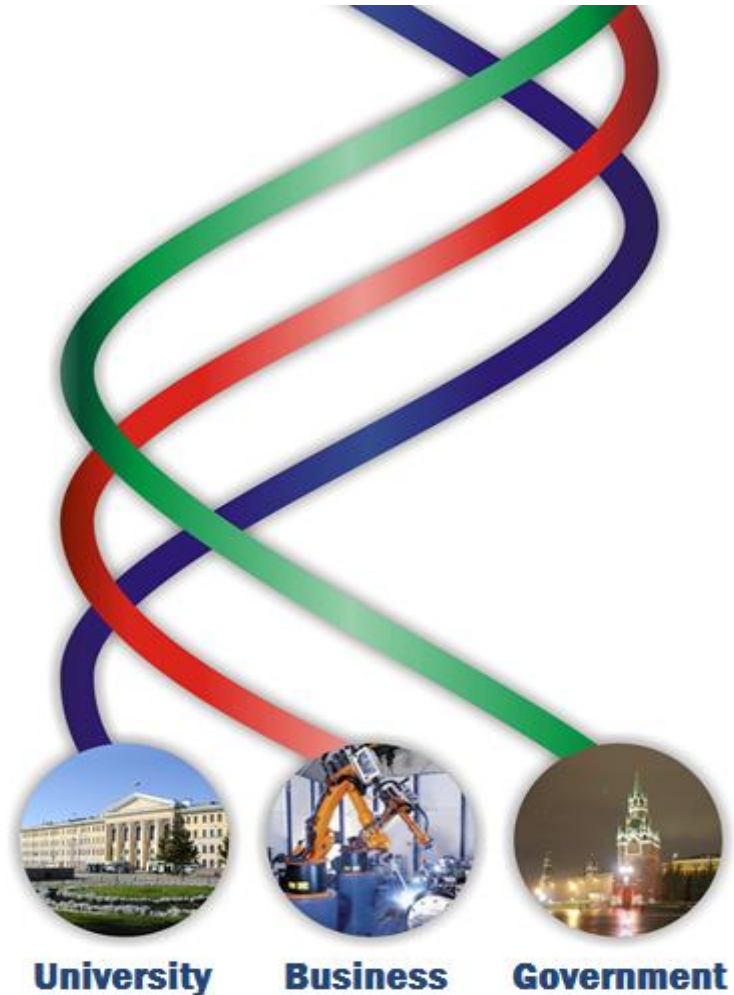


Universidade / Empresa

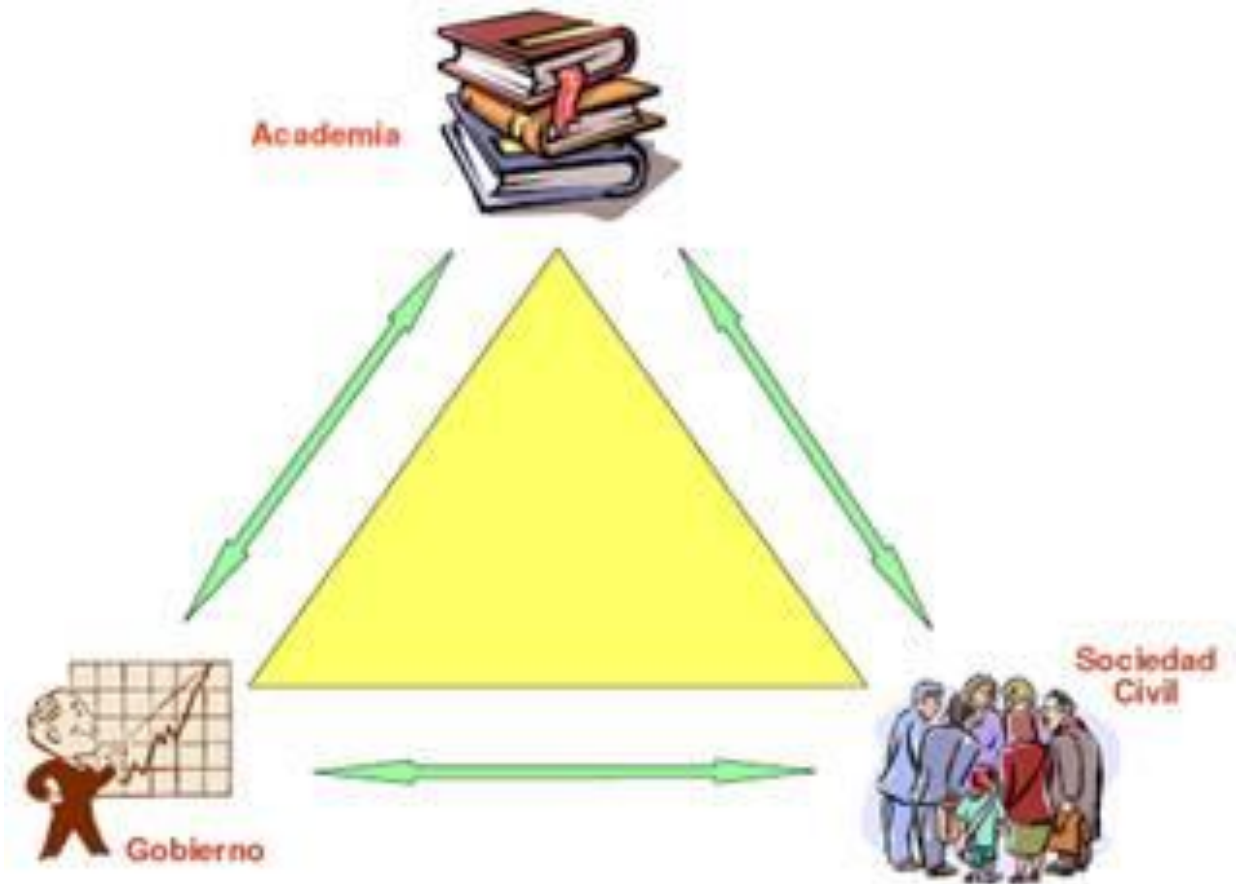
- ✓ **Relação curso / organizações / atividades profissionais**
- ✓ **Participação de profissionais da Empresa nos cursos**
- ✓ **Participação de professores nas Empresas**
- ✓ **Convênios com organizações, não só para estágios**
(Organizações também como espaços de aprendizagem) *

Integração Cursos / Empresa

TRIPLE HELIX



TRIANGULO DE SÁBATO





TÓPICOS DA APRESENTAÇÃO

1. *Comissão, Antecedentes, Atividades*
2. *Contexto e Dados Engenharia*
3. *Curso Engenharia (Perfil e Competências)*
4. *Estratégias e Métodos de Ens / Aprendizagem
Interação Cursos / Empresas*
5. **Organização dos Cursos**
6. **Perfil do Pessoal do Curso**
7. *O PPC*
8. *Avaliação dos Cursos de Engenharia*



Organização dos Cursos

Engenharia 1º nome, 2º nome, etc?

Ex: Engenharia (1º nome) Civil (2º nome) Ambiental (3º nome)

- **Duração: hoje 5 anos**
- **Ciclos: hoje 1 e 2 (básico e profissionalizante: 3 + 2)**
- **Carga Horária: mínimo 3.600**

Parâmetros ?!

- **Duração: 4 anos**
- **CH: 3.200 horas**
- **Ciclos ?!**





PERFIL DO PESSOAL DO CURSO

Definir perfil do corpo de Gestores, Docentes e Técnicos
(DE + parcial/profissional?)

Capacitação (pós graduação)

Atualização

Capacitação

**CAPACITAÇÃO:
EXIGÊNCIA PARA
EXERCÍCIO?**

Curso

- ✓ Valorização da atividade de ensino de graduação no mesmo patamar da atividade de pesquisa
- ✓ Equiparação de projetos de ensino aos de pesquisa das áreas de engenharia

VALORIZAR ATIVIDADE NA GRADUAÇÃO

UNIÃO EUROPEIA:

“Terceira Vaga”: 1ª Proposta destacada

Recomendação 2:

“Cada instituição deve desenvolver e implementar uma estratégia para apoiar e melhorar de forma contínua a qualidade do ensino e da aprendizagem, dedicando o nível necessário de recursos humanos e financeiros a essa função, e integrando esta prioridade na sua missão geral, **dando ao ensino a mesma importância que à investigação**”.

Fonte: MARQUES, J. C., 2013

e http://ec.europa.eu/education/library/reports/modernisation_en.pdf

VALORIZAR ATIVIDADE NA GRADUAÇÃO

UNIÃO EUROPEIA:

“Terceira Vaga”: 2ª Proposta destacada

Recomendação 4:

“Todo o pessoal docente do ensino superior em 2020 deve ter recebido formação pedagógica certificada. A formação profissional contínua dos professores deve passar a ser um requisito para os professores no setor do ensino superior.”

Fonte: MARQUES, J. C., 2013

e http://ec.europa.eu/education/library/reports/modernisation_en.pdf

VALORIZAR ATIVIDADE NA GRADUAÇÃO

UNIÃO EUROPEIA:

“Terceira Vaga”: 3ª Proposta destacada

Recomendação 14:

*“A União Europeia deverá apoiar a criação de uma **Academia Europeia do Ensino e Aprendizagem** conduzida pelas partes interessadas e inspirada pelas boas práticas refletidas no presente relatório.”*

Fonte: MARQUES, J. C., 2013

e http://ec.europa.eu/education/library/reports/modernisation_en.pdf



TÓPICOS DA APRESENTAÇÃO

1. *Comissão, Antecedentes, Atividades*
2. *Contexto e Dados Engenharia*
3. *Curso Engenharia (Perfil e Competências)*
4. *Estratégias e Métodos de Ens / Aprendizagem
Interação Cursos / Empresas*
5. *Organização dos Cursos*
6. *Perfil do Pessoal do Curso*
7. **O PPC**
8. **Avaliação dos Cursos de Engenharia**

O PPC



COMPONENTES PRINCIPAIS:

- **Organização Didático Pedagógica**
- **Corpo Docente e Tutorial**
- **Infraestrutura**
- **Requisitos Legais**
- **PROJETO PARA EXECUÇÃO DO PPC**
- **INTERNACIONALIZAÇÃO**
- **RELAÇÃO CURSO / SOCIEDADE / ORGANIZAÇÕES**



AVALIAÇÃO DOS CURSOS

AVALIAÇÃO

- ✓ **ACOMPANHAMENTO e AUTOAVALIAÇÃO:**
Contínua ...
- ✓ **AVALIAÇÃO EXTERNA**
Com instrumentos capazes de avaliarem desenvolvimento de competências entre outros

DEPOIS DE FORMADOS

- ✓ Exame para conceder habilitação?
- ✓ Exame periódico?
- ✓ Educação continuada com atribuições?



... mais e melhores Engenheiros

Grupos Diretrizes Engenharia



- 1. ÁREAS DE COMPETÊNCIA: PERFIL e COMPETÊNCIAS**
- 2. ESTRATÉGIAS E MÉTODOS (atividades, estágios, trabalhos ...)**
- 3. RELAÇÃO: IES / CURSOS / ORGANIZAÇÕES (atividades não só de estágios)**
- 4. ORGANIZAÇÃO DOS CURSOS – DENOMINAÇÕES - TEMPO DE INTEGRALIZAÇÃO – CARGA HORÁRIA – CICLOS**
- 5. PAPEL – PERFIL – FORMAÇÃO (DOCENTES, TÉCNICOS, GESTORES) – CAPACITAÇÃO**
- 6. ACOMPANHAMENTO e AVALIAÇÃO
AUTOAVALIAÇÃO (interna) – AVALIAÇÃO (externa)**